

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций в сфере
сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»

Эколого-мелиоративный
наименование факультета

УТВЕРЖДАЮ
Декан эколого-мелиоративного
наименование факультета

_____ О.А. Корчагина _____
подпись инициалы фамилия

26 октября 2022 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГАУ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 617a770026af82a74a598c23838b44c5
Владелец: Корчагина Ольга Александровна
Действителен: с 06.10.2022 по 06.10.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Математическое и имитационное моделирование

индекс и наименование дисциплины

Кафедра _____ Информационные _____ системы _____ и
технологии _____

наименование кафедры

Уровень высшего образования _____ бакалавриат _____

бакалавриат / специалитет / магистратура

Направление подготовки (специальность) _____ 09.03.03 Прикладная информатика _____

шифр и наименование направления подготовки

Направленность (профиль) _____ Прикладная информатика в инновационной
деятельности _____

наименование направленности (профиля) программы

Форма обучения _____ очная/заочная _____

очная / очно-заочная / заочная

Год начала реализации образовательной программы _____ 2022 _____

Волгоград

2022

Автор(ы):

доцент

должность

подпись

Е.В. Ширяева

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности)

09.03.03 Прикладная информатика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Прикладная информатика в инновационной деятельности

наименование направленности (профиля) программы

Заведующий кафедрой

должность

подпись

О.В. Кочеткова

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры

Информационные системы и технологии

наименование кафедры

Протокол № _____ от _____ г.

дата

Заведующий кафедрой

подпись

О.В. Кочеткова

инициалы фамилия

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии эколого-мелиоративного факультета

наименование факультета

Протокол № _____ от _____ г.

дата

Председатель
методической комиссии факультета

подпись

А.К. Васильев

инициалы фамилия

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью изучения дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» является овладение обучающимися основами математического и имитационного моделирования, основными подходами в имитационном моделировании и инструментальными средствами построения и исследований имитационных моделей экономических систем и процессов.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по вопросам математического и имитационного моделирования;
- освоение студентами основных подходов в имитационном моделировании и инструментальных средств построения моделей;
- обучение студентов применению методов и средств имитационного моделирования при исследовании моделей экономических систем и процессов.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения	Знает в чем состоят принципы построения моделей
		Умеет осуществлять анализ деятельности предприятия и выявлять основные причинно-следственные связи между различными характеристиками моделируемой системы
		Владеет понятийным аппаратом моделирования, основными подходами к проектированию и использованию моделирования
	УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые	Знает признаки классификации моделей и приемов моделирования
		Умеет применять системы имитационного моделирования для решения задач прогнозирования,

	этапы и основные направления работ	сценарного (ситуационного) моделирования и анализа, поиска оптимальных управленческих решений, оценки влияния рисков
		Владеет навыками использования математических методов и инструментальных средств для построения, исследования и использования на практике математических моделей управления запасами
	УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	Знает основных этапов моделирования, общую технологическую схему создания и использования имитационного моделирования
		Умеет разрабатывать экономико-математические модели для их последующей реализации в системах имитационного моделирования
		Владеет основными методами имитационного моделирования и их практической реализации
ПК-1 Способен осуществлять определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ	ПК-1.5 Использует имитационное моделирование бизнес-процессов организации при определении возможности реализации требований заказчика к ИС	Знает системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников
		Умеет проводить переговоры; проводить презентации
		Владеет навыками выявления первоначальных требований заказчика к ИС; определения возможности

		достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика
ПК-2 Способен осуществлять разработку архитектуры ИС	ПК-2.6 Решает практические задачи управления структурно-сложными и распределенными системами, включая их логико-математическое моделирование	Знает системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников
		Умеет проектировать архитектуру ИС; проверять (верифицировать) архитектуру ИС
		Владеет навыками разработки архитектурной спецификации ИС; согласования архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое и имитационное моделирование» (Б1.В.02) относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» направленность (профиль) «Инжиниринг информационных систем».

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций	Форма обучения	Курсы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
У-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений						
Б1.В.02 Математическое и имитационное моделирование	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.О.06 Право	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.19 Менеджмент	Очная			+		

	Заочная			+		
Б1.О.22 Проектный практикум	Очная			+	+	
	Заочная			+	+	
Б2.О.01(У) Ознакомительная практика	Очная			+		
	Заочная				+	
ПК-1. Способен осуществлять определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ						
Б1.О.02 Экономическая теория	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.О.06 Право	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.11 Информационные системы и технологии	Очная	+	+			
	Заочная	+	+			
Б1.О.13 Операционные системы	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.14 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.О.15 Теория систем и системный анализ	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.О.16 Базы данных	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.17 Русский язык и психология деловых коммуникаций	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.О.18 Проектирование информационных систем	Очная		+	+		
	Заочная			+	+	
Б1.О.19 Менеджмент	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.О.20 Информационная безопасность	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.О.21 Программная инженерия	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.01 Основы киберфизических систем	Очная				+	
	Заочная				+	
Б1.В.02 Математическое и имитационное моделирование	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.03 Основы компьютерной электроники	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.В.04 Интернет-программирование	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.07 Интеллектуальные информационные системы	Очная		+	+		
	Заочная				+	
Б1.В.09 Реинжиниринг и управление бизнес-процессами	Очная				+	
	Заочная					+

Б1.В.10 Информационные системы бухгалтерского учета	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.11 Бизнес-инжиниринг	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.В.12 Управление требованиями	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.13 Анализ данных и машинное обучение	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.14 Автоматизированные системы управления проектами	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.15 Основы робототехники в агропромышленном комплексе	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.16 3D-моделирование и дополненная реальность	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.17 Цифровые технологии в агропромышленном комплексе	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.18 Основы проектирования приложений интернета вещей в агропромышленном комплексе	Очная			+	+	
	Заочная					+
Б1.В.19 Основы бухгалтерского учета	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.ДВ.01.01 Численные методы	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.ДВ.01.02 Математические методы в инженерных и экономических расчетах	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.ДВ.02.01 Сетевое администрирование	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерные системы и сети	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерная графика	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.03.02 Геоинформационные системы	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.04.01 Электронный документооборот	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.04.02 Документационное обеспечение информационных систем	Очная	+				
	Заочная		+			
Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика	Очная				+	
	Заочная					+
Б2.В.02(П) Эксплуатационная практика	Очная			+		

	Заочная				+	
Б2.В.03(П) Преддипломная практика	Очная				+	
	Заочная					+
ФТД.01 Моделирование бизнес-процессов	Очная				+	
	Заочная					+
ФТД.02 Информационные системы управления производственной компанией	Очная				+	
	Заочная					+
ПК-2. Способен осуществлять разработку архитектуры ИС						
Б1.О.06 Право	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.11 Информационные системы и технологии	Очная	+	+			
	Заочная	+	+			
Б1.О.13 Операционные системы	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.14 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.О.16 Базы данных	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.О.17 Русский язык и психология деловых коммуникаций	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.О.18 Проектирование информационных систем	Очная		+	+		
	Заочная			+	+	
Б1.О.19 Менеджмент	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.О.20 Информационная безопасность	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.О.21 Программная инженерия	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.01 Основы киберфизических систем	Очная				+	
	Заочная				+	
Б1.В.02 Математическое и имитационное моделирование	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.03 Основы компьютерной электроники	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.В.04 Интернет-программирование	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.06 Системная архитектура информационных систем	Очная			+	+	
	Заочная					+
Б1.В.07 Интеллектуальные информационные системы	Очная		+	+		
	Заочная				+	
Б1.В.10 Информационные системы бухгалтерского учета	Очная				+	
	Заочная					+

Б1.В.13 Анализ данных и машинное обучение	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.15 Основы робототехники в агропромышленном комплексе	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.17 Цифровые технологии в агропромышленном комплексе	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.18 Основы проектирования приложений интернета вещей в агропромышленном комплексе	Очная			+	+	
	Заочная					+
Б1.В.19 Основы бухгалтерского учета	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.ДВ.01.01 Численные методы	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.ДВ.01.02 Математические методы в инженерных и экономических расчетах	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.ДВ.02.01 Сетевое администрирование	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерные системы и сети	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.ДВ.03.01 Компьютерная графика	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.03.02 Геоинформационные системы	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.04.01 Электронный документооборот	Очная	+				
	Заочная		+			
Б1.В.ДВ.04.02 Документационное обеспечение информационных систем	Очная	+				
	Заочная		+			
Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика	Очная				+	
	Заочная					+
Б2.В.02(П) Эксплуатационная практика	Очная			+		
	Заочная				+	
Б2.В.03(П) Преддипломная практика	Очная				+	
	Заочная					+

Для успешного освоения дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» (Б1.В.02) необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении таких дисциплин, как «Экономическая теория» (Б1.О.02), «Информационные системы и технологии» (Б1.О.11), «Теория систем и системный анализ» (Б1.О.15), «Бизнес-инжиниринг» (Б1.В.11). Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения данной дисциплины, является

удовлетворительное освоение учебной программы по указанным выше дисциплинам. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» (Б1.В.02), будут полезными при изучении таких дисциплин, как «Основы робототехники в агропромышленном комплексе», (Б1.В.15), «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе» (Б1.В.17); и прохождении таких практик, как «Ознакомительная практика» (Б2.О.01(У)) «Технологическая (проектно-технологическая) практика» (Б2.О.03(У)), «Эксплуатационная практика» (Б2.В.02(П)), «Преддипломная практика» (Б2.В.03(П)).

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам			
		5	6...	...	...
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего**	90	48	42		
Лекционные занятия	30	16	14		
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-		
Практические (семинарские) занятия	-	-	-		
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-		
Лабораторные занятия	60	32	28		
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-		
Самостоятельная работа обучающихся, всего**	198	96	102		
Выполнение курсовой работы	-	-	-		
Выполнение курсового проекта	-	-	-		
Выполнение расчетно-графической работы	-	-	-		
Выполнение реферата	-	-	-		
Самостоятельное изучение разделов и тем	198	96	102		
Промежуточная аттестация***	-	-			
Экзамен	-	-	-		
Зачет с оценкой	-	-	0		
Зачет	-	0	-		
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-	-		
Общая трудоемкость	часов	288	144	144	
	зачетных единиц	8	4	4	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по сессиям*			
		3	3...	...	...
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего**	16	8	8		
Лекционные занятия	6	2	4		
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-		
Практические (семинарские) занятия	-	-	-		
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-		
Лабораторные занятия	10	6	4		
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-		
Самостоятельная работа обучающихся, всего**	264	100	164		
Выполнение курсовой работы	-	-	-		
Выполнение курсового проекта	-	-	-		
Выполнение расчетно-графической работы	-	-	-		
Выполнение реферата	-	-	-		
Выполнение контрольной работы	-	-	-		
Самостоятельное изучение разделов и тем	264	100	164		
Промежуточная аттестация***	8	4	4		
Экзамен	-	-	-		
Зачет с оценкой	4	-	4		
Зачет	4	4	-		
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-	-		
Общая трудоемкость	часов	288	112	176	
	зачетных единиц	8	3,1	4,9	

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практич	Практические (семинарские)	в том числе в форме практич	Лабораторные занятия	в том числе в форме практич	

		еской подгото вки	занятия	еской подгото вки		еской подгото вки	
Тема 1. Общие вопросы моделиров ания. Теоретичес кие основы имитацион ного моделиров ания.	8	-	-	-	8	-	40
Тема 2. Методы имитацион ного моделиров ания	8	-	-	-	24	-	56
Тема 3. Инструмен тальные средства имитацион ного моделиров ания.	6	-	-	-	8		40
Тема 4. Моделиров ание систем массового обслужива ния. Примеры имитацион ных моделей.	8	-	-	-	20	-	62
Итого по дисциплин е	30	-	-	-	60		198

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Тема 1. Общие вопросы моделирования. Теоретические основы имитационного моделирования.	2	-	-	-	-	-	60
Тема 2. Методы имитационного моделирования	-	-	-	-	6	-	40
Тема 3. Инструментальные средства имитационного моделирования.	2	-	-	-	2	-	64
Тема 4. Моделирование систем массового обслуживания. Примеры имитационных моделей.	2	-	-	-	2	-	100

Итого по дисциплин е	6	-	-	-	10	-	264
-------------------------	---	---	---	---	----	---	-----

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие вопросы моделирования. Теоретические основы имитационного моделирования.

Понятие модели и моделирования. Классификация моделей и приемов моделирования. Этапы моделирования. Теоретические основы имитационного моделирования. Моделирование на фиксированной сетке времени. Моделирование по существенным моментам времени. Планирование экспериментов. Обработка результатов имитационного эксперимента.

Тема 2. Методы имитационного моделирования.

Методы системной динамики. Методы агентного моделирования. Методы моделирования дискретно-событийных и динамических систем. Методы стохастического имитационного моделирования. Имитационное статистическое моделирование. Методы эволюционного моделирования.

Тема 3. Инструментальные средства имитационного моделирования.

Имитационное моделирование в системе AnyLogic. Имитационное моделирование в системе Powersim. Имитационное моделирование в системе GPSS World.

Тема 4. Моделирование систем массового обслуживания. Примеры имитационных моделей.

Моделирование систем массового обслуживания. Математические модели управления запасами. Агентная макроэкономическая модель. Агентная модель поведения толпы. Модели системной динамики.

5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Формы оценочных средств текущего контроля	Формы промежуточной аттестации
Тема 1. Общие вопросы моделирования. Теоретические основы имитационного моделирования.	Коллоквиум	Зачет
Тема 2. Методы имитационного моделирования	Коллоквиум	
Тема 3. Инструментальные средства имитационного моделирования	Контрольная работа	Зачет с оценкой

Тема 4. Моделирование систем массового обслуживания. Примеры имитационных моделей.	Творческое задание	
--	--------------------	--

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков,
приобретенных в результате изучения дисциплины

Шкала оценивания	Критерии оценки
На зачете с оценкой	
«Отлично»	Обучающийся обнаруживает всестороннее знание учебного материала, выражающееся в полных ответах на поставленные вопросы. Демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений, навыков при выполнении учебных заданий. Усвоил учебную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины. Проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Грамотно излагает свои мысли. В результате обучающийся обнаруживает сформированные и систематические знания, успешное и систематическое умение использовать полученные знания, успешное и систематическое применение навыков. Это подтверждает высокий (продвинутый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине
«Хорошо»	Обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы на поставленные вопросы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена. Демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений, навыков при выполнении учебных заданий. Усвоил учебную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины. Показывает систематический характер знаний учебного материала. Грамотно излагает свои мысли. В результате обучающийся обнаруживает сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать полученные знания, в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков. Это подтверждает средний (повышенный) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине
«Удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно давая ответы на поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями. Понимает основные понятия и категории дисциплины. Демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений, навыков при выполнении учебных заданий. Знаком с учебной литературой, рекомендованной для изучения дисциплины. В результате обучающийся обнаруживает неполные знания, в целом успешное,

	но не систематическое умение использовать полученные знания, в целом успешное, но не систематическое применение навыков. Это подтверждает низкий (пороговый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине
«Неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях учебного материала, поставленные вопросы не раскрыты либо содержание ответа не соответствует сути вопроса. Допускает принципиальные ошибки в трактовке основных понятий и категорий дисциплины. Неспособен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний, умений, навыков при выполнении учебных заданий. В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине
На зачете	
«Зачтено»	Обучающийся обнаруживает сформированные знания (систематические / с отдельными пробелами / неполные), умение использовать полученные знания (успешное / с отдельными пробелами / не систематическое), применение навыков (успешное / с отдельными ошибками / не систематическое). Это подтверждает достижение планируемых результатов обучения по дисциплине
«Незачтено»	Обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование: учеб. пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 227 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://new.znaniyum.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59006f8ec13df8.73891496- Текст: электронный. - URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1005911>

2 Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская; под редакцией Л. Ф. Вьюненко. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. — (Высшее образование) — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468997>

3 Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем: учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 253 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472836>

4 Боев, В. Д. Моделирование в среде AnyLogic : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 298 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453068>

5 Акопов, А. С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 389 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468919>

6 Макаров, И. С. Имитационное моделирование в среде AnyLogic: методические указания / И. С. Макаров, Б. Я. Лихтциндер, Е. Ю. Голубничая. — Самара: ПГУТИ, 2018. — 42 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182213>

7 Гордеев, А. С. Моделирование в агроинженерии: учебник / А. С. Гордеев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 384 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168643>

8 Булыгина, О. В. Имитационное моделирование в экономике и управлении: учебник / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1192240>

9 Кобелев, Н. Б. Введение в общую теорию имитационного моделирования. Пособие для разработчиков имитационных моделей и их пользователей [Электронный ресурс] / Н. Б. Кобелев. - Москва: Принт - Сервис, 2007. - 126 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/435607>

10 Григорьев, И. Anylogic три дня: практическое пособие по имитационному моделированию [Электронный ресурс]: / Сайт The AnyLogic Company // Режим доступа: <https://www.anylogic.ru/resources/books>

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Каталог учебных продуктов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

2. ЭБС издательства "Лань" – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

3. ЭБС Znanium.com – Режим доступа: <https://new.znaniy.com>
4. Общеобразовательная платформа Юрайт – Режим доступа: <https://urait.ru>
5. Электронная библиотека «eLibrary.ru» – www.elibrary.ru
6. Сайт The AnyLogic Company // Режим доступа: <https://www.anylogic.ru/resources/books>
7. Национальное общество имитационного моделирования [Электронный ресурс] // НП "НОИМ": [сайт]. 2012-2021. – URL: <http://simulation.su/ru.html>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.
2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией (схемы, диаграммы, презентации), с аудио- и видеoinформацией (аудио- и видеозаписи).

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E IY AcademicEdition Enterprise (Состав Desktop Edu: Office Pro+; CoreCal; WinEnterprise Upgrade) - контракт № 760/223/20 от 15.12.2020 с СофтЛайн Трейд, АО до 15.12.2021.
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License - сублиц. договор № КИС-1278-2020 от 24.11.2020 с Компьютерные информационные системы, ООО до 24.11.2022.
3. Приложение «МегаWeb» АИБС «МегаПро» - лиц. договор № 8714 от 17.11.2014 с Дата-Экспресс, ООО бессрочно.
4. Система для дистанционного обучения СДО «Прометей 5.0» - договор № 2/ВГАУ/10/20 от 09.10.2020 с Виртуальные технологии в образовании, ООО бессрочно.
5. Бесплатная AnyLogic PLE – платформа имитационного моделирования, The AnyLogic, Company <https://www.anylogic.ru>

9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется: 1) вести конспектирование учебного материала; 2) обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, практические рекомендации по их применению; 3) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; 4) желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия выполняется самостоятельно практическое задание по решению соответствующих содержанию дисциплины задач. Завершаются лабораторные работы составлением конспекта по теме лабораторной работы согласно итоговым вопросам лабораторного занятия.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературных источников, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины.

Подготовка к контрольным мероприятиям требует от обучающегося не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра в ходе повседневной учебной работы, обеспечивая оценивание хода освоения дисциплины. В частности, текущий контроль успеваемости проводится с целью определения уровня освоения обучающимися знаний, оценки формирования у них умений и навыков. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических (семинарских) занятиях, а также в ходе индивидуальных консультаций с преподавателем. К оценочным средствам для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине относятся коллоквиум, контрольная работа и творческое задание.

Промежуточная аттестация обучающихся позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине и проводится в форме экзамена. Данная форма контроля включает в себя задания, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и навыков. Форма проведения зачета и экзамена (устная, письменная, тестирование) определяется преподавателем. По результатам зачета выставляется оценка («зачтено» / «незачтено»). По результатам зачета с оценкой выставляется оценка («отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно» / «неудовлетворительно»).

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений	Адрес (местоположение) учебных аудиторий и помещений	Оснащенность учебных аудиторий и помещений
1	Лаборатория искусственного интеллекта и имитационного моделирования Главный учебный комплекс, 505	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26	комплект учебной мебели, доска мультимедийная, доска на треноги, оборудование и технические средства обучения – компьютеры, проектор, комплект оборудования виртуальная реальность, шкаф.
2	Инновационно-образовательный центр компьютерных технологий Главный учебный комплекс, 507	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26	комплект учебной мебели, доска меловая, доска мультимедийная, оборудование и технические средства обучения – компьютеры, акустическая система, информационные плакаты
3	Academy SAMSUNG Главный учебный комплекс, 508	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26	комплект учебной мебели, доска мультимедийная, оборудование и технические средства обучения – компьютеры, стеллаж, тубы
4	Помещения для самостоятельной работы - аудитория 301 Д	400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26	комплект учебной мебели, рабочие станции, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации